

銅酸化物多孔膜とポリピロールの複合膜の構造制御と光蓄電池への応用

Structure of porous- Cu_xO /polypyrrole composite film and its application to photorechargeable battery

鹿児島大院 理工[○] 前田 大輝, 野見山 輝明, 堀江 雄二
Kagoshima Univ. [○]D. Maeda, T. Nomiya, Y. Horie
e-mail: k9364758@kadai.jp

1. はじめに

我々は、単一電極で光電変換と蓄電を行う光蓄電池を研究している。電極として Fig. 1 のような銅酸化物 (Cu_xO) 多孔膜と導電性高分子ポリピロール (PPy) の複合膜 (CP 膜) を用いて、光励起層から蓄電層に正孔を注入しアニオンをドープさせて光蓄電することを狙っている。多孔膜の表面が PPy へのキャリア注入部、間隙が蓄電領域になるため、多孔度が光蓄電効率を決めるパラメータとなる。

現状では Fig. 1 のような構造が得られていないため光蓄電池として機能していない。そこで、まず均一な多孔体を形成し、次に PPy の電着条件を変えることで Fig. 1 のような 2 層膜構造を形成することを目的としている。

2. 実験方法

Cu_xO 多孔膜は、銅ナノ粒子 (30 nm ϕ) のペースト (イオックス, INCCu30-50TP) にポリエチレングリコール (PEG, 平均分子量: 2,000,000) を添加し、大気中で 400 度、1 時間焼成して得た。今回は、PEG の添加量を変えた Cu_xO 膜に定電位もしくは Cyclic voltammetry (CV) で PPy を電着し、光照射後の放電を測定した。

3. 結果と考察

Fig. 2 の CP 膜の断面像より、定電位電着した CP 膜では膜表面のみに PPy が存在するが、CV 電着では PPy が多孔膜内に電着されたと考えられる。CV 電着した CP 膜の光充放電特性を Fig. 3 に示す。cycle 1, 2 の放電電流は光照射によりほとんど変化していないが、cycle 3 の光照射後は暗下後よりも大きいことがわかる。これは充放電の繰り返しで光蓄電特性が発現したためと考えられるが、詳細なサイクル特性の検討が必要である。このように、2 層構造は得られなかったが、CP 膜による光蓄電特性が得られた。

講演では、電着条件による構造制御と光蓄電量のサイクル特性及び多孔度との相関について議論する。

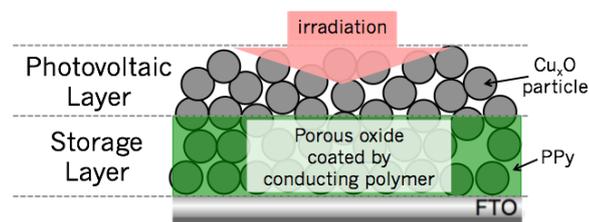


Fig.1 Schematic illustration of a photorechargeable electrode.

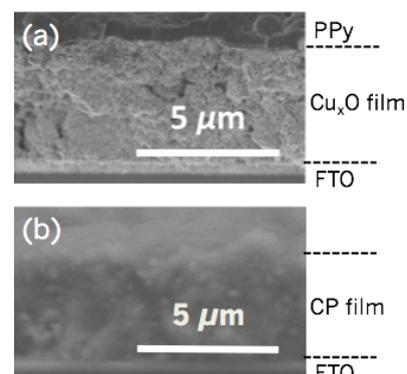


Fig.2 SEM images of CP film obtained by (a) constant potential and (b) cyclic-voltammetric deposition of PPy.

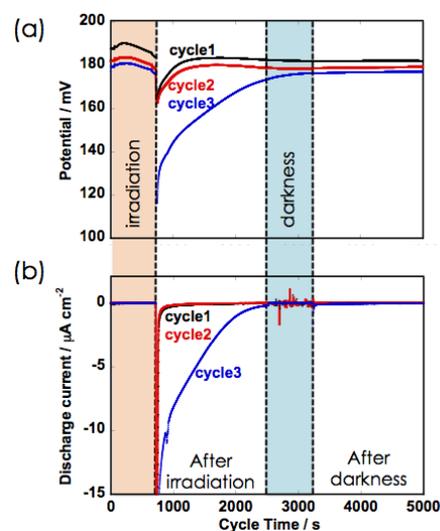


Fig.3 Photo-charge/discharge characteristics of CP film obtained by cyclic-voltammetric deposition. (a) Potential variation, (b) Discharge current.